

P154a 分子雲衝突によって誘発された大質量星形成 1 : 全体像

鳥居和史、清水茂樹、長谷川敬亮、大濱晶生、黒田豊、古川尚子、森部那由多、山本宏昭、奥田武志(名大理)、西村淳、徳田一起、前澤裕之、大西利和(大阪府立大学)、河村晶子、水野範和(国立天文台)、水野亮(名大 STE)、福井康雄(名大理)

我々は、過去に分子雲衝突に誘発される大質量星形成を 3 例発見した (Westerlund2, M20, NGC3603) (Furukawa et al. 2009; Torii et al. 2011 等)。その後の分子雲探査にから、いわゆる Spitzer バブル (大質量星により電離された HII 領域を伴う星雲; Churchwell et al. 2006 他) が分子雲衝突により誘発形成された領域であることを見いだした。これは分子雲衝突が大質量星形成の主要なモードのひとつであることを示す初めての結果である。

NANTEN2 による CO($J=1-0$) 輝線観測を 60 個の Spitzer バブルに対して行い、少なくとも 20 例において速度 10 km/s–30 km/s にまたがる 2 個の分子雲がバブルに付随することを見いだした。分子雲の総質量は $10^4 M_{\odot}$ – $10^5 M_{\odot}$ となる。また、大阪府大 1.85m 望遠鏡の CO($J=2-1$) 輝線観測から、7 例について 2–1/1–0 輝線比の上昇から付随が支持された。10 km/s 以上の速度幅は重力的に束縛できず、2 個の分子雲が衝突して大質量星を形成したと解釈される。理論的には Habe and Ohta (1992) による先駆的な数値計算があり、観測をよく説明する。

バブルの空間密度は 200 kpc^{-3} で、銀河系のバブル総数は 2000 個を上回る (Churchwell et al. 2006)。衝突継続の時間スケールは約 0.5 Myr である。 $10^4 M_{\odot}$ 以上の分子雲の空間密度は $>4000 \text{ kpc}^{-3}$ で (Yonekura et al. 1997)、平均自由時間は約 5 Myr と推定される。したがって、銀河系全体で 100 年に 1 回以上の衝突が起こり、1 回あたり $>20 M_{\odot}$ 以上の星の形成が予想される。衝突の大質量星形成率は銀河系全体で $0.1 M_{\odot}/\text{yr}$ 以上となり、大質量星形成率全体の 30% 以上にあたる。以上から、分子雲衝突は大質量星形成の主要なモードの 1 つと結論される。